

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 63-274355
(43) Date of publication of application : 11.11.1988

(51) Int. Cl.

H02K 37/14

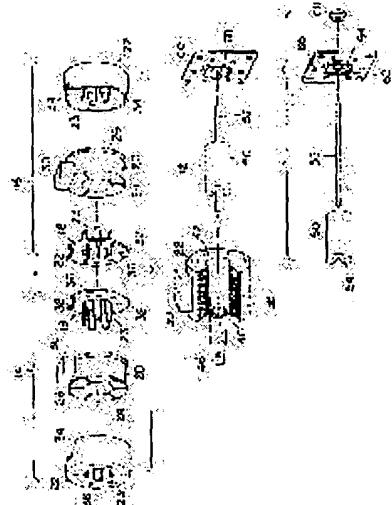
(21) Application number : 62-108143 (71) Applicant : MINEBEA KK
(22) Date of filing : 01.05.1987 (72) Inventor : MATSUSHITA KUNITAKE
SAKUMA HIROSHI
YAMAWAKI TAKAYUKI
YOSHIKURA HISAFUMI
SANO HIROSHI
SUZUKI YUZURU
TORII MICHICHIRO

(54) STEPPING MOTOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the workability of assembly by filling a resin under the state in which each stator yoke and toroidal coils are all combined, and unifying the stator yokes and toroidal coils while also molding an end plate.

CONSTITUTION: A stator has stator units 14, 16. Each stator unit 14, 16 respectively consists of internal stator yokes 18, toroidal coils 20 and external stator yokes 22. The stator yokes 14, 16 are combined at positions where pole teeth thereof are displaced at 90° at an electrical angle, and resins 38 are injection-molded into the stator yokes, thus mutually joining and unifying the stator yokes. One end plate 40 is also molded in a monolithic manner with the resin at the same time, and a plurality of resin protrusions 42 for fixing are shaped to the edge face of the external stator yoke on the side reverse to the end plate 40. A bearing receiving section 44 is formed at the center of the end plate 40 made of the resin, and a bearing 46 is fitted to the section 44.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

⑪公開特許公報(A) 昭63-274355

⑫Int.Cl.⁴

H 02 K 37/14

識別記号

府内整理番号

⑬公開 昭和63年(1988)11月11日

7829-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 ステッピングモータ

⑮特 願 昭62-108143

⑯出 願 昭62(1987)5月1日

⑰発明者 松下晋武 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑰発明者 佐久間洋 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑰発明者 山脇孝之 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑰発明者 由倉尚史 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑰出願人 ミネベア株式会社

⑰代理人 守友孝夫 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地-73

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

ステッピングモータ

2. 特許請求の範囲

1. ロータ軸を中心とする円筒面内で軸方向に突出する多数の歯程歯を備えたステータヨークが2個、間に環状コイルが介在し歯程歯同士が互いに食い違い合い外周側が実質的に開磁路となるように対向して組み合わせ、それを2種連ねて結合した構造のステータ内に、永久磁石ロータを組み込んだモータにおいて、ステータは、ステータヨークで囲まれた環状部分の空隙に樹脂をモールドすることにより各構成部材が互いに結合一体化されると共に、一方の銅板も同時に樹脂成形され、他方のフランジ板は中央の軸受と外側に形成した複数の固定用穴とを備え、樹脂モールド時にステータ内に形成した複数の樹脂突起を溝記固定用穴に嵌め樹脂突起を変形させて固定したことを特徴とするステッピングモータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、所定の位置に配置した2個のステータヨークと2個の環状コイルとを樹脂モールドによって一体的に結合すると共に一方の銅板も同時に樹脂で成形してステータを構成し、モールド時にステータ端部に形成した樹脂突起を利用して他方のフランジ板を固定したPM(永久磁石)型ステッピングモータに関する。

(従来の技術)

従来のPM型ステッピングモータの代表的な例は、ロータ軸を中心とする円筒面上でその軸方向に互いに食い違うように等間隔で突出した歯程歯を有する2個のステータヨークと、その2個のステータヨーク間に介在する環状コイルとによってステータユニットを構成し、ステータユニットを2組、それらの磁極面が電気角で90度旋位した位置で結合してステータとし、その内側に永久磁石ロータを組み込んだ構造である。

各ステータヨークは鍛造部材から構成され、一般には鉄板をプレス加工し内側に多数の磁極歯を一体的に成形したものであり、加工による機械面で劣化した磁気特性を回復するため、その後熱処理を施す場合もある。ステータヨークを構成する2種のステータヨークは、間にコイルが介在し両磁極歯同士が互いに食い違い合い且つ外周側が実質的に閉磁路となるように、例えば一方を板状、他方をカップ状として同軸上で組み合わせられる。

ステータの両側にはそれぞれ軸受を有する端板とフランジ板が取り付けられ、ステータ内のロータはそれら両軸受により回軸自在に支承される。

(発明が解決しようとする問題点)

ステータは、各ステータヨークを順次位置合わせして組みあるいはカシメ等により結合することにより組み立てられていた。つまりステータヨーク同士の接合部には突起と穴あるいは切欠き等が形成され、それらによって円周方向の

を囲うことができるようなステッピングモータを提供することである。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、ロータ軸を中心とする円筒面内で軸に平行な方向に突出する多数の磁極歯を備えたステータヨークが2個、間に環状コイルが介在し磁極歯同士が互いに食い違い合い外周側が実質的に閉磁路となるように対向して組み合わされ、それを2個連続して結合した構造のステータ内に永久磁石ロータを組み込んだ構成の円筒型ステッピングモータを構成としている。

この発明の特徴はこのようなステッピングモータにおけるステータの構造にある。即ちこのステータは、ステータヨークで囲まれた環状部分の空隙に樹脂を充填することにより所定の位置で保持されている各構成部材を互いに組合一体化すると共に、一方の端板も同時に樹脂で成形されており、他方のフランジ板は中央の軸受と外側に形成した複数の固定用穴とを備え、樹脂モールド時にステータ端部に形成した複数の

位置合わせを行った状態でステータヨークを組み重ねて結合し、また次のステータヨークを組み重ねて結合する作業が繰り返されていた。このため溶接やカシメ等の固着作業の際に内側の磁極歯が変形したり、それに加えて各ステータヨークを組み重ね組み立てる毎に誤差が累積し、寸法精度の悪化、特に径方向のずれの増大を招き、モータ特性が不均一となる欠点があった。

またステータヨークをはじめとする多数の構成部材を順次位置合わせして組み重ねその都度固着する作業が必要なため、固着箇所が多いこととも相俟て組み立て作業性が悪い欠点もあった。

しかも特に溶接等の場合には、飛散した溶接飛屑が内部に残留することがあり、モータ組み立て後その溶接飛屑等により断続不良が生じることもあった。

この発明の目的は、組み立て作業性が良く、しかも高精度で組み立てることができ、モータ性能のばらつきが少くなり且つトルクの増大

開口突起部を前記固定用穴に嵌め、その突起先端部を成形させて固定した構造をなしている。

より好ましい実施盤様としては、フランジ板にステータ内径に合致した位置合わせ用の環状突出部を形成しておき、その環状突出部をステータ内端部に嵌め込むことにより両側の軸受の中心を一致させる構成がある。

(作用)

各ステータヨークは一度の位置合わせと、一度のインジェクション・モールドで結合一体化され、同時に一方の端板も成形される。このため組み立て工数が少なく作業性は極めて良好となるし、なによりも異構限差が発生しない。

またモールドの時に正確な内径寸法を持つ丸棒状の治具を使用し、内径を基準としてステータヨークを組み合わせ結合一体化できるため、ロータ外周面とステータ内周面の空隙が全くにわたって均一となる。このためモータ特性のばらつきが少なくなると共に前記空隙を更に小さくすることが可能となりモータ特性、特にトル

クのより一層の拡大を図れる。

(実施例)

第1図はこの発明によるステッピングモータの一実施例を示す組み立て説明図であり、第2図はその内部構造を示す断面図である。

このステッピングモータは、基本的には従来のものと同様、ステータ10とロータ12とから構成される。ステータ10は第1および第2のステータユニット14、16を有する。

各ステータユニット14、16は、それぞれ内側ステータヨーク18と環状コイル20および外側ステータヨーク22からなる。ステータヨーク18、22は、いずれもロータ軸を中心とする円筒内で軸に平行な方向に突出する多数の磁極歯23を等間隔に形成した物磁性体であり、内側のステータヨーク18は板状であるのに対して外側のステータヨーク22はカップ状になっている。

環状コイル20は、第3図に詳細に示されているようにフランジ部に設けた切り込み24と

に樹脂成形され、それと反対側の外側ステータヨークの端面には複数の固定用の樹脂突起42が設けられる。樹脂製の端板40の中央には軸受取り付け部44が設けられており、それに軸受46が取付けられる。

実際にはステータヨークの内径寸法に合致する丸棒状の治具を使用し、4個のステータヨークと2個の環状コイルを組み合わせることによってステータヨークの内径を基礎として径方向の位置決めを行い、インジェクション・モールドしてステータヨーク（特に外側ステータヨークと樹脂歯）で囲まれた環状部分の空隙を樹脂で塗りし結合すると共に、前記のように一方の端板40も同時に成形する。

このようなステータ10の内部にロータ12が取付けられる。ロータ12は、円筒状の永久磁石50の中心にロータ軸52が位置し、両者の間を樹脂やアルミニウム等54により組合した構造である。

ステータ10の端板にはフランジ板60が取

付けられ、これに樹脂ボビン26を使用し、それに汎用の自動巻線機で巻線、巻線端末を自動巻線機の自動端末処理機能でピン25に結びて半固定されし、更に外部接続用のコネクタ部30を装着した構造である。

内側のステータヨーク18と外側のステータヨーク22にはそれぞれ位置合わせ用（先として円周方向の位置合わせを行う）の突起32と切欠き34が形成されると共に、前記ボビン26の切り込み24に対応する位置に樹脂通路38が形成されている。そして内側ヨーク18と外側ヨーク22とはそれらの磁極歯23同士が互いに重い重い外周側が閉鎖面となるように対向して組み合わせられる。

このようなステータユニット14、16は、それらの磁極歯が電気角で90度変位した位置で組み合わせられ、第2図に明確に図示されているように内部に樹脂38をインジェクション・モールドすることによって互いに接着一体化される。この同時に一方の端板40も一体的

に付けられる。このフランジ板60は、中心に軸受取り付け用の大穴2を有し、その周囲に樹脂ステータ10の内径に合致する位置合わせ用の環状突出部64を備え、更にその外周に環状の固定用穴66を形成した構造であり、金属板をプレス成形することによって得られる。中央の穴62に軸受68を嵌め込んでかしめ止めし、環状の突出部64がステータの内径に嵌まり込み且つ固定用の穴66が固定用の樹脂突起42に嵌まった状態（第4図A参照）で樹脂突起42の先端を熱変形させ固定する（第4図B参照）のである。

そして最後にコイルボビンのコネクタ部30に外部接続用のリード線を装着する。

このように構成したステッピングモータの回転動作等は従来のものと同様であるから、それについての説明は省略する。

以上この発明の好ましい一実施例について詳しく述べたが、この発明は上記実施例に示す構造のみに限定されるものではない。ステータヨーク

ークの遮断歯やヨーク形状は必要なモータ性能に応じて適宜変更してよい。内側のステータヨークを平板状とし外側ステータヨークをカップ状としているが、両方とも浅いカップ状にして中間部で組み合わせるような構造とすることもできる。コイルの端末引出しの形状も延突である。一方の端板に軸受取り付け用の部分を設けて後から軸受を嵌着しているが、モールド時に軸受部一体化することも可能である。ヨークを片持ち支持する構造の場合には、一方の端板には軸受部は不適である。

更に本発明では他方のフランジ板に位置合わせ用の四葉状突出部を形成している。これを形成するとステータとフランジ板との間の軸方向の位置合わせが正確にできる点で極めて有利であるが、無くても他の治具を使用することにより正確な組み立ては可能である。

(発明の効果)

この発明は各ステータヨークと環状コイルを全て組み合せた状態で樹脂を充填して一体化

し同時に一方の端板も成形した構造であり、他方のフランジ板も同時に成形された樹脂突起を利用して固定するため、組み立て作業性が極めて良好となる。そしてステータの組み立てが各ステータヨークについていずれも内径を標準にして同時に行われるため、組み立て時に昇降誤差が発生せず組み立て精度が大幅に向上する。

このような理由で特に組立時間のずれが少なく、ロータ外周面とステータ内周面との空隙が均一化しモータ性能のばらつきが少なくなるし、前記空隙寸法を更に小さくすることも可能となり、それによってモータ特性、特にトルクをより一層増加できる効果がある。

またこの発明ではステータに樹脂が充填されているから、コイルとステータヨークとの間の熱抵抗が極少し熱放散が良好となる。この結果、モータ入力電力を大きくすることができます。同一体积で比較した場合に従来構造のスタッピングモーターに比べて大きな出力を発生させることができる効果もある。

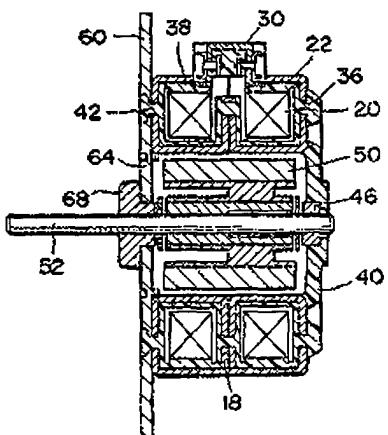
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るスタッピングモータの一実施例を示す組み立て説明図、第2図はその組み立て後の内部構造を示す断面図、第3図はコイルボビンとそれと組み合わされるコネクタ部との一例を示す斜視図、第4図A、Bはフランジ板の取り付け構造を示す説明図である。

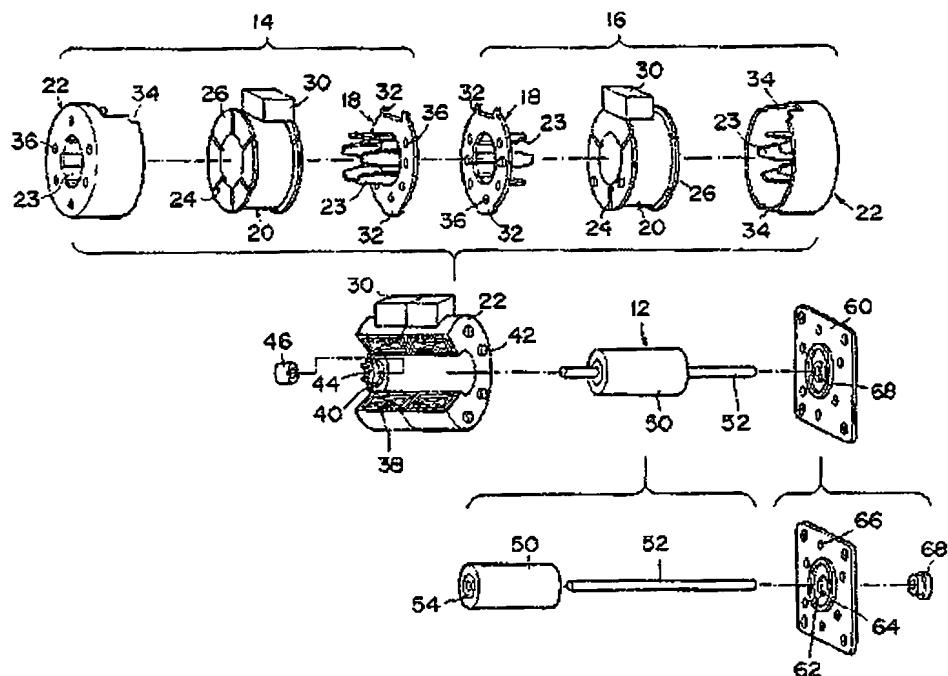
10…ステータ、12…コータ、14、16…ステータユニット、18…内側ステータヨーク、20…環状コイル、22…外側ステータヨーク、23…遮断歯、40…端板、60…フランジ板、42…樹脂突起、66…固定用の穴。

特許出願人 ミネベア株式会社

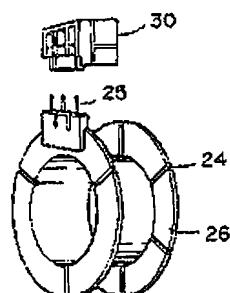
第2図



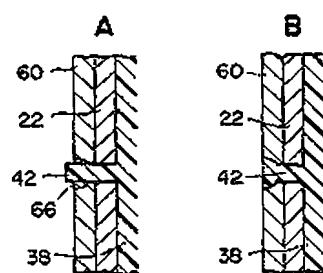
第1図



第3図



第4図



第1頁の続き

②発明者	佐野	浩	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
		謙	技術センター内	
③発明者	鈴木	謙	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
		道寛	技術センター内	
④発明者	鳥居	道寛	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
			技術センター内	